Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 65(2): 297-301. 1994

TARDÍGRADOS EN MÉXICO

En el curso evolutivo de los protostomados segmentados, ciertos grupos de anélidos poliquetos fueron adquiriendo, a través del tiempo, características de artrópodos, dando lugar, finalmente, a éste importante conjunto de seres vivos que, desde su aparición en el Cámbrico, ha sido el grupo animal dominante sobre la tierra, no sólo por la gran cantidad de especies que ha desarrollado, sino por su increíble poder de adaptación a todos los hábitats del planeta.

Sin embargo, algunos de estos animales, que derivaron de ancestros semejantes a anélidos, no llegaron a consolidarse como verdaderos artrópodos, quedando en un lugar intermedio entre los dos grandes phyla. Uno de estos grupos lo constituye el phylum Tardigrada, que difiere de los artrópodos, entre otras cosas, por conservar todavía una musculatura lisa, carecer de patas articuladas y no haber desarrollado las partes bucales características de éstos; no obstante, ha alcanzado un nivel evolutivo propio, cuyas características fundamentales se consideran como una adaptación a su tamaño pequeño. Alguna vez se confundieron con ácaros, por presentar cuatro pares de patas.

En un trabajo reciente, Dzik, J. & G. Krumbiegel (1989. *Lethaia 22* (2): 169-182) proponen la creación de una nueva clase: Xenusia, basándose en la especie fósil *Xenusion auerswalde* Pompeckj, 1927; consideran que este animal, de alrededor de 20 cm de largo, de organización simple, sin apéndices especializados, ni órganos cefálicos, derivó de un ancestro rastrero, semejante a un priapúlido y pudo ser, a su vez, el ancestro de otro animal fósil, *Aysheaia* del Cámbrico medio, que tenía rasgos claros de tardígrado. También sugieren que la clase Xenusia, al evolucionar, pudo haber dado origen tanto a los onicóforos, como a los tardígrados.

Debido al tamaño tan pequeño de estos animales (50-1200 micras) y a su cuerpo generalmente incoloro, son prácticamente desconocidos para la mayor parte de la gente; sin embargo, para el científico representan un campo de estudio muy interesante, por sus características tan particulares.

En inglés se les conoce con el nombre común de "water bears", ya que al microscopio semejan un pequeño oso, que se mueve muy despacio, por lo cual se les denominó también tardígrados (del lat. *tardigradus* - de marcha lenta).

Una gran cantidad de especies dulceacuícolas vive entre los musgos, las algas o el lodo de lagos y lagunas de aguas frías, y se les encuentra, sobre todo, cerca de las orillas, aunque hay especies que se han localizado a más de 100 m de profundidad. Otros son marinos, hallándose entre los granos de arena y las algas de la zona de mareas y algunos se han citado asociados a moluscos y crustáceos; sin embargo,

la mayor parte de las especies son semiacuáticas, viviendo entre los musgos, líquenes, hepáticas y el humus del suelo, donde las gotas de agua que cubren a estos vegetales son temporales. Normalmente, son activos bajo esta película de agua, pero a medida que se va secando, dejan de moverse, contraen sus apéndices, reducen su tamaño y entran en criptobiosis, en cuyo estado sobreviven durante todo el periodo de sequía, para recuperar su vida activa en las siguientes lluvias, al ponerse nuevamente en contacto con el agua. Este fenómeno se logró observar en la especie que se describe más adelante.

Se conocen más de 400 especies de tardígrados, la mayor parte de Europa. Aunque se habla de una distribución mundial de varias de ellas, en realidad, no se han estudiado en muchos países y se desconoce su verdadera extensión. De México, por ejemplo, hasta donde se sabe, no existe ningún registro en la literatura; debido a esto, decidimos dar a conocer, mediante esta nota, la información que se ha logrado reunir. Durante las prácticas de campo que suelen hacerse con los estudiantes de la Facultad de Ciencias, UNAM, en algunas ocasiones se ha podido comprobar la presencia de tardígrados en las muestras de agua dulce que se toman para estudiar la fauna acuática de artrópodos. Se han encontrado, sobre todo, en sitios de aguas muy frías, como en las lagunas de Tequesquitengo y de Zempoala, así como en los arroyos de Las Estacas y de Tepoztlán, todos en el estado de Morelos. En esas ocasiones no se tuvo oportunidad de estudiarlos con mayor detenimiento; sin embargo, más tarde, se localizaron también en muestras de agua tomadas de los canales del Lago de Xochimilco, Distrito Federal y entonces se lograron hacer preparaciones de algunos de ellos, comprobando que se trataba de una especie del género *Hypsibius*, perteneciente al orden Eutardigrada.

Nuestro interés, empero, era poder comprobar el fenómeno de la criptobiosis en alguna de las especies semi-acuáticas. Para ello, se revisaron innumerables ejemplares de musgos verdes y secos, poniendo a remojar a estos últimos, sin ningún resultado. Finalmente, se logró nuestro objetivo en musgos provenientes de un gran macizo montañoso, conocido como Sierra de la Laguna, al sur de la península de Baja California, en el área geográfica de la Región de los Cabos. Se encuentra delimitada entre los paralelos 22° 50' N y 24° N y entre los meridianos 106° 60' W y 110° 10' W, con elevaciones desde los 800 hasta los 2200 msnm. (Padilla Arredondo, G. *et al.*, 1988. Historia geológica y paleoecológica. *In*: *La Sierra de la Laguna, Baja California Sur*. L. Arriaga & A. Ortega (eds.) Centro de Inv. Biol. de B.C.S. pp. 27-35). En la parte alta de la sierra, la vegetación está constituida por un bosque de pino y encino, cuyas especies son *Pinus cembroides* var. *lagunae, Quercus devia, Arbutus peninsularis* y *Nolina beldingii* (León de la Luz, J. 1989. *Madroño 36* (2):61-83).

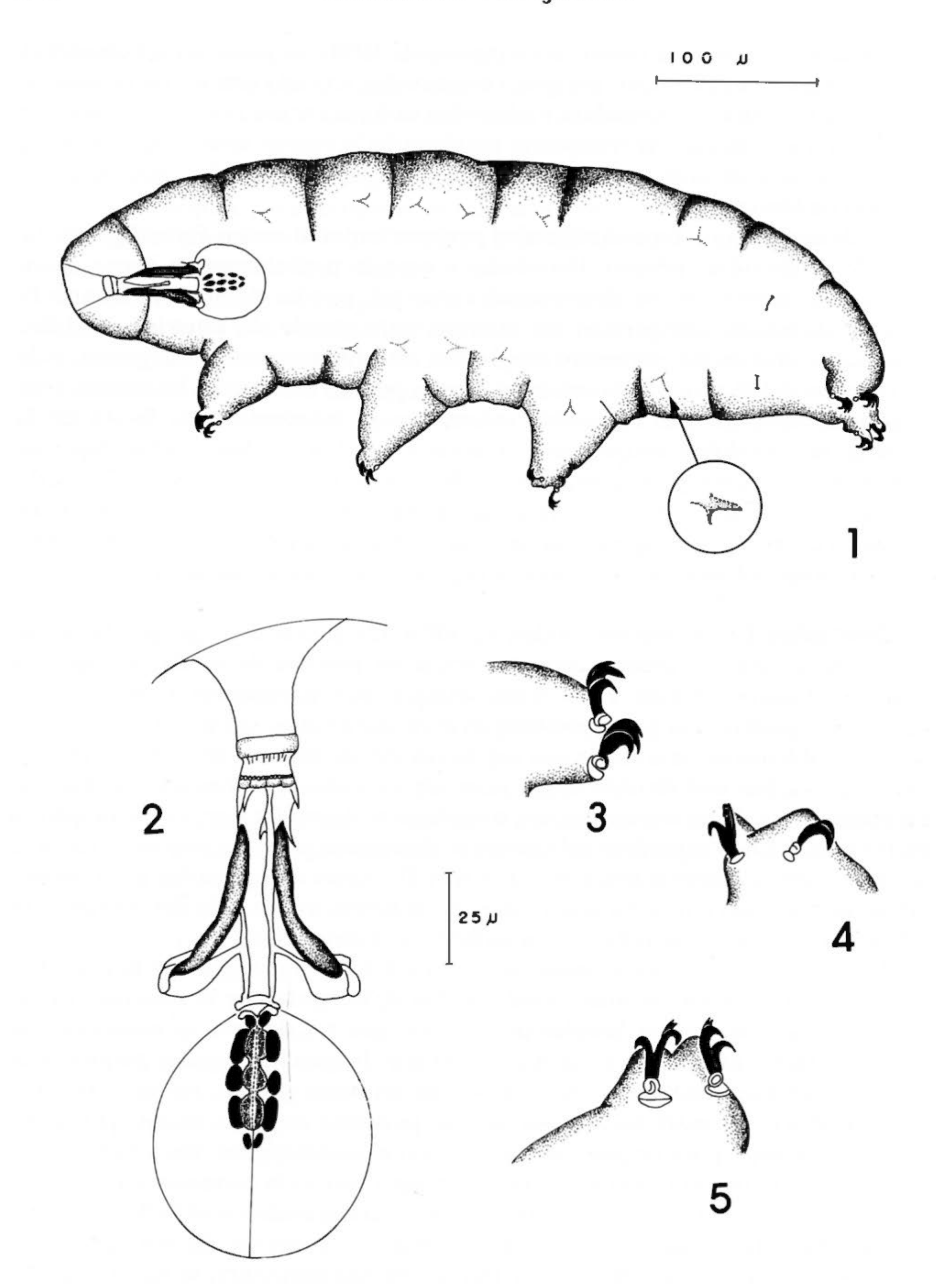
En enero de 1986, en el bosque de pino y encino, se colectaron musgos sobre una roca granítica, a 1640 msnm y se llevaron en bolsas de plástico al laboratorio. Al estudiarlos con microscopio estereoscópico y comprobar la presencia de tardígrados, se dejaron secar durante varios días y después se almacenaron en bolsas de plástico. Transcurridos más de dos años (abril de 1988), más de tres años

(mayo de 1989) y más de cuatro años (agosto de 1990), se pusieron a humedecer pequeñas porciones de estos musgos, constatando, en cada una de las ocasiones, que los tardígrados se hidrataban y adquirían su forma activa normal. Se hicieron preparaciones con dichos ejemplares empleando la misma técnica que se sigue para el montaje de ácaros y otros artrópodos pequeños; el medio utilizando fue Líquido de Hoyer.

Se determinaron como tardígrados pertenecientes al orden Eutardigrada, familia Macrobiotidae, género *Macrobiotus* y especie probablemente nueva, pero que, por lo pronto, no se denominará como tal, por las siguientes *razones: El* género *Macrobiotus* comprende un número muy grande de especies de difícil separación; uno de los elementos empleados actualmente para su diagnosis, es la descripción del huevo, que nosotras no hemos podido obtener de las formas criptobióticas; tampoco nos es posible volver, por el momento, a la Sierra de la Laguna, de tan difícil acceso, para colectar y estudiar los huevecillos. Además, carecemos de material de comparación de otras especies del género. Por todo ello, nos limitaremos a dar la descripción de los ejemplares, que podrá ser aprovechada por algún especialista del grupo, alcanzando de esta manera nuestro objetivo principal, que es dar a conocer la presencia de estos animales en México.

Descripción. Los ejemplares miden de 390 a 521 micras de largo, por 92 a 152 micras de ancho, incluyendo algunas formas en proceso de muda, sin aparato faríngeo. Cuerpo blando e incoloro, aunque por transparencia se observan manchas hipodérmicas grisáceo-blanquecinas; claramente segmentado, aunque, muy probablemente, se trate de una segmentación secundaria; después del primer par de patas, hay una división mejor marcada y constante en todos ellos (Fig. 1). La mayor parte de los segmentos son completos en la región dorsal e incompletos en la ventral. En la superficie del cuerpo se distinguen pares de pequeñas ranuras dorsales y un par ventral entre las patas III y IV. Antes de montarlos pudo distinguirse una pequeña mancha ocular obscura, anterior, a cada lado del cuerpo, que difícilmente se llega a percibir en los individuos ya montados.

La boca (Fig. 2) no es terminal, sino ventral, bastante alejada del borde anterior del cuerpo; presenta una cavidad prebucal, formada por la cutícula circundante y está rodeada por lamelas peribucales, que no siempre se observan con claridad. Tubo bucal recto y fuerte, con un par de ganchos bucales pequeños al principio de éste. Estiletes, a uno y otro lado del tubo, gruesos, fuertes y no muy puntiagudos en su extremo anterior; sólo se pudieron observar en los ejemplares recién montados, pues después se pierden con el aclaramiento; sus soportes interiores se distinguen con precisión. Tubo faríngeo, que es la continuación del tubo bucal, después de los soportes faríngeos, corto y continuado en el bulbo faríngeo, que presenta una división media posterior, marcada y que en algunos ejemplares da el aspecto de dos pequeños sacos. Dentro de esta estructura, se hallan las hileras verticales de placoides (tres macroplacoides y un microplacoide en cada una) bien separados entre sí.



Figs. 1- 5. *Macrobiotus* sp.: 1. Vista ventrolateral. 2. Aparato faríngeo, dorsalmente. 3. Pata I, lateralmente. 4 y 5. Patas III y IV, ventralmente.

Las uñas dobles de las patas son del tipo de *Macrobiotus hufelandi*, pero su conformación real puede enmascararse, según el ángulo desde el cual se les vea; hay ocasiones en que parece que estuvieran formadas por tres ramas de igual longitud (Fig. 3), esto se debe al tamaño de las bifurcaciones de la rama principal, que son más largas que lo común; la más externa, además, presenta otra pequeña bifurcación en su extremo distal (Fig. 4). En la base de cada una de estas uñas dobles, se localiza su correspondiente lúnula, ancha y regordeta (Fig. 5).

El estudio fue realizado con el apoyo eonómico del Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C., el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Programación y Presupuesto de México.

ANITA HOFFMANN. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, Apartado postal 70-399, 04510 México, D.F. y MARÍA LUISA JIMÉNEZ. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C. Apartado postal 128, 23060 La Paz, B.C.S. México.